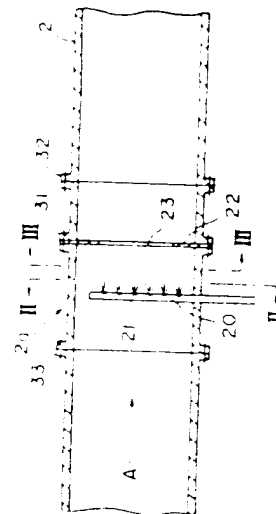


#### 54. FLUID MIXING DEVICE

(1) 4-16221 (A) (43) 21.1.1992 (19) JP  
 (2) Appl. No. 2-120666 (22) 10.5.1990  
 (7) NIGATA ENG CO LTD (72) HIROSHI SUZUKI  
 (51) Int. Cl. B01F5/00

**PURPOSE:** To permit different kinds of fluids to be homogeneously intermixed effectively by providing in a duct adapted to allow a first fluid to flow therethrough an orifice smaller in diameter than this duct, on the downstream side of the injection openings provided in the duct to supply a second fluid.

**CONSTITUTION:** An injection nozzle 20 (injection pipe) having six injection openings 21 formed therein to supply a second fluid is inserted into a duct 2 adapted to allow a first fluid (e.g. exhaust gas) to flow to the direction of the arrow A, and an orifice plate 22 provided with an orifice 23 smaller in diameter than the duct 2 is fixed into a duct flange 31, on the downstream side of the injection nozzle 20. Since the orifice 23 is smaller in diameter than the duct, the fluid velocity is sharply increased, when the fluid is passing through the orifice 23. In this way, the fluid becomes turbulent violently, resulting in a complete intermixing of the two kinds of the fluids.

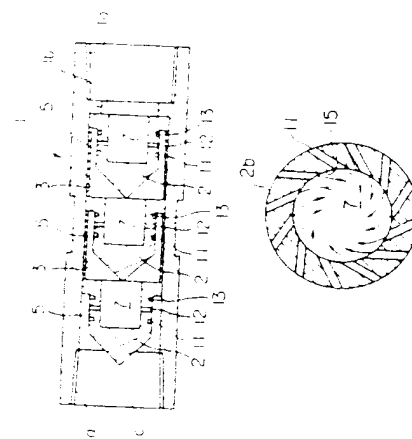


#### 54. MIXER

(1) 4-16222 (A) (43) 21.1.1992 (19) JP  
 (2) Appl. No. 2-120677 (22) 10.5.1990  
 (7) GIJITSU KAIHATSU SOGO KENKYUSHO K.K.(1)  
 (72) YUKIO HONMO(1)  
 (51) Int. Cl. B01F5/02

**PURPOSE:** To improve the mixing efficiency of fluids in passageways by a method wherein a mixing element is provided with an entrance chamber in communication with the upstream side on its outer peripheral part, an exit chamber in communication with the downstream side on the inner peripheral part and communicating holes formed between the entrance and exit chambers on the peripheral wall part, and the communicating holes are formed in such a manner as to subject fluid to swirl action.

**CONSTITUTION:** Each of three mixing elements 2 is provided on its peripheral wall part with three communicating holes 11, 12 and 13 arranged in three rows and in communication with an entrance chamber 5 and an exit chamber 7. The communicating holes 11 are formed tangentially to an inner circle 15 and the communicating holes 12 are formed in the direction opposite to the communicating holes 11 tangentially to the inner circle 15. The communicating holes 13 are formed radially of the inner circle 15. The fluid being discharged through the communicating holes 11 into the exit chamber 7 is stirred under a clockwise swirl force, the fluid passing through the communicating holes 12 is stirred under a counterclockwise swirl force. By this method, the fluid mixing efficiency is improved.



#### 54. SEALED PRESSURIZED KNEADING MACHINE

(1) 4-16223 (A) (43) 21.1.1992 (19) JP  
 (2) Appl. No. 2-117883 (22) 8.5.1990  
 (7) SUZUKA ENG K.K. (72) YASUO YADA  
 (51) Int. Cl. B01F7/04, B29B7/18

**PURPOSE:** To prevent pressure liq. from entering a kneading chamber and the kneading product from being mixed therewith by a method wherein a pressurized lid is provided with a liq. reservoir for receiving therein the pressure liq. leaking from a lift cylinder, and a suction nozzle is so positioned as to permit its insertion into the liq. reservoir when the pressurized lid is moved upwards to suck the pressure liq.

**CONSTITUTION:** A recovery groove 41 for receiving therein the pressure liq. leaking from a seal member 20 is formed around a piston rod 21 on the upper surface of a seal holder 30 for retaining the seal member 20 at the top part of a pressurized lid 15, and a liq. reservoir 42 is also formed at the top part thereof in communication with the recovery groove through a passage 43. A suction nozzle 44 for sucking the pressure liq. from the liq. reservoir 42 is so positioned as to permit its insertion into the liq. reservoir 42, when the pressurized lid 15 is moved to its topmost position and connected through a solenoid valve 46 switchable between opening and closing position by a control part 45, and then, through a liq. separating tank 47 to a vacuum pump 48 to keep the interior of the tank normally negative in pressure by suction. In this way, the pressure liq. leaking from a lift cylinder 18 through the seal member 20 is automatically discharged to prevent the pressure liq. from entering a kneading chamber and the kneading product from being mixed therewith.

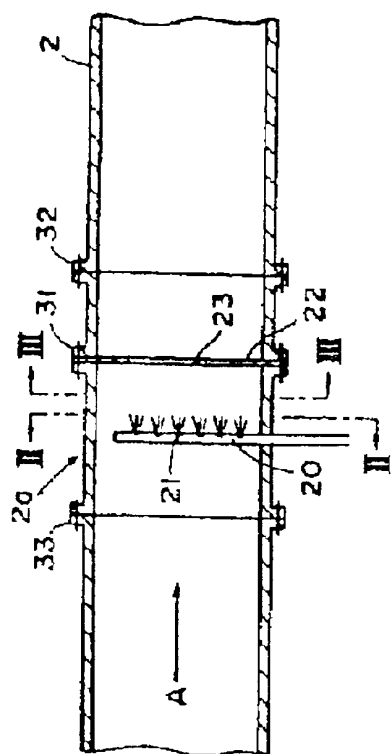


\*\* Result [Patent] \*\* Format(P&M) 25.Jan.2001 1/ 1  
Application no./date: 1990-120660[1990/05/10]  
Date of request for examination: [1992/09/01]  
Public disclosure no./date: 1992- 16221[1992/01/21]  
Examined publication no./date (old law): 1995- 75658[1995/08/16]  
Registration no./date: 2041485[1996/04/09]  
Examined publication date (present law): [ ]  
PCT application no: [ ]  
PCT publication no./date: [ ]  
Applicant: NIIGATA ENG CO LTD  
Inventor: SUZUKI HIROSHI, YAMASHITA NOBORU  
IPC: B01F 5/06 B01F 3/02  
Expanded classification: 243,212,321  
Fixed keyword: R037  
Title of invention: FLUID MIXING DEVICE  
Abstract:

PURPOSE: To permit different kinds of fluids to be homogeneously intermixe effectively by providing in a duct adapted to allow a first fluid to flow therethrough an orifice smaller in diameter than this duct, on the downstream side of the injection openings provided in the duct to supply a second fluid.

CONSTITUTION: An injection nozzle 20 (injection pipe) having six injection openings 21 formed therein to supply a second fluid is inserted into a duct 2 adapted to allow a first fluid (e.g. exhaust gas) to flow to the direction of the arrow A, and an orifice plate 22 provided with an orifice 23 smaller in diameter than the duct 2 is fixed into a duct flange 31, on the downstream side of the injection nozzle 20. Since the orifice 23 is smaller in diameter than the duct, the fluid velocity is sharply increased, when the fluid is passing through the orifice 23. In this way, the fluid becomes turbulent violently, resulting in a complete intermixing of the two kinds of the fluids.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-16221

⑤Int.Cl.<sup>3</sup>  
B 01 F 5/00識別記号 庁内整理番号  
A 7224-4G

⑬公開 平成4年(1992)1月21日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭発明の名称 流体混合装置

⑯特 願 平2-120660

⑰出 願 平2(1990)5月10日

⑱発 明 者 鈴 木 博 神奈川県横浜市磯子区新磯子町27番地 株式会社新潟鉄工  
所内⑲発 明 者 山 下 登 東京都大田区蒲田本町1丁目9番3号 株式会社新潟鉄工  
所内

⑳出 願 人 株式会社新潟鉄工所 東京都千代田区霞が関1丁目4番1号

㉑代 理 人 弁理士 尾股 行雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

流 体 混 合 装 置

## 2. 特許請求の範囲

1. 第1の流体が流れるダクトに設けられた第2の流体を注入する注入口と、該注入口の下流側ダクト内に配設された該ダクト直径より小さいオリフィスを有するオリフィス板とからなることを特徴とする流体混合装置。

2. 前記第1の流体が内燃機関からの排ガスであり、前記第2の流体が還元剤であることを特徴とする請求項1記載の流体混合装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

この発明は、異種の流体を効果的に均一混合するための流体混合装置に関するものである。

かような流体混合装置は、例えば内燃機関の排ガス中に含まれる窒素酸化物を、還元剤および選択接触還元触媒を用いて除去する形式の排ガス脱硝装置において、排ガス中に還元剤を均

一に混合させるために好ましく使用することができる。

## 【従来の技術】

ディーゼルエンジンのごとき内燃機関からの排ガス中には環境汚染の原因となる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )が含まれているため、大気へ放出する前に排ガス中の $\text{NO}_x$ を分解する脱硝処理を施す必要がある。かような脱硝処理のために従来から慣用されている代表的な排ガス脱硝装置を第6図を参照して説明する。

内燃機関例えばディーゼルエンジン1の排ガス出口から排出される排ガスは、ダクト2を介して排ガス消音器3、さらには脱硝反応器4へ導かれ、最終的に煙突5から大気へ放出される。ダクト2にはバイパス6が設けられ、必要に応じてバルブ7、8を操作することにより消音器3から出た排ガスをバイパス6を通して煙突5へ直接導けるようになっている。消音器3と脱硝反応器4との間にかつ脱硝反応器4の近傍のダクト2には、還元剤注入装置17の還元剤注

入口10が設けられている。還元剤注入装置17は、流量測定器11、流量制御弁12およびこれらの配管系から構成され、還元剤発生装置9からの還元剤を流量測定器11および流量制御弁12を介して還元剤注入口10からダクト2中を流れる排ガスに注入するようになっている。ダクト中の排ガス量および排ガス中の $\text{NO}_x$ 濃度は、上記還元剤注入口10上流に検出端がそれぞれ設けられた排ガス流量測定器14および $\text{NO}_x$ 濃度計13により測定され、これらの測定値を基にして制御信号が制御装置15から還元剤流量制御弁12へ送られ、還元剤注入口10からの還元剤注入量が制御される。

還元剤としてはアンモニアガスのごとき気体還元剤や、アンモニア水、尿素水のごとき液体還元剤が使用されており、かような還元剤を注入された排ガスは、脱硝反応器4内で触媒と接触し、排ガス中の $\text{NO}_x$ は還元反応により無害な $\text{N}_2$ と $\text{H}_2\text{O}$ に転換されたのち、排ガスとともに煙突5から大気へ放出されることになる。

予混合することによって排ガスとの混合を完全にする工夫を還元剤注入装置に施すことも多い。

しかしながら、上述したような特殊構造のガス混合器を設置したり特殊形状の噴出ノズルを作製することは、それだけ脱硝装置コストを増加させることになるため、装置コストを増加させずに還元剤と排ガスとの効果的な均一混合ができる工夫が望まれるところである。

そこでこの発明は、還元剤と排ガスのごとき異種の流体を効果的に均一混合することができる、極めて簡単な構造の流体混合装置を提供することを目的としてなされたものである。

#### 【問題点を解決するための手段】

すなわちこの発明は、第1の流体が流れるダクトに設けられた第2の流体を注入する注入口と、この注入口の下流側ダクト内に配設された該ダクト直径より小さいオリフィスを有するオリフィス板とからなることを特徴とする流体混合装置である。

この発明において使用する第2の流体の注入

#### 【発明が解決しようとする問題点】

上記したような脱硝装置では、還元剤注入口10から注入された還元剤と排ガスとを均一に効果的に混合するために、種々の工夫が必要となる。

例えば、ダクト内のガス流れ方向に垂直な面に、複数の管を配置した管列を少なくとも2重に、かつこれらの管列の方向が互いに交差するように配置したガス混合器を設けること、またこの管列の個々の管の形状を断面三角形にすること（実公昭60-36331号公報）などが提案されている。

さらには、還元剤注入装置の注入部の構造として、煙道内のガスの流れ方向と直交する方向に沿って配置された母管と、この母管の後面に取り付けられて母管の後流領域内に噴出口（注入口）を有するノズルとからなる混合装置（特公昭59-15006）も提案されている。

また気体還元剤を用いる場合には、第6図に示したように、送風機16により気体還元剤を

口は、流体が流れているダクト内に異種の流体を注入するためのものであれば、どのように形成してもよく、異種流体を注入するために従来から慣用されている構造のダクト内に配設された各種の注入手段や吐出手段等において形成された注入口でもよく、単に注入管をダクト内に挿入して該注入管先端を開口した状態で設けた注入口やダクトの側壁に注入管先端を接続連通した状態の単に側壁に設けた注入口でもよい。

またオリフィス板のダクト内への設置は、例えばダクトのフランジ部にオリフィス板を挟み込み固定することによって簡単に行うことができる。

この発明の流体混合装置は、第6図に示したような内燃機関の排ガス脱硝装置に組み込んで、第1の流体を内燃機関からの排ガスとし、第2の流体をこの排ガスに混合する還元剤とした場合に、特に好ましく使用することができる。

#### 【作 用】

ダクト内を流れる第1の流体に、注入口から

第2の流体が注入されると、2種の流体は均一に混合されないままダクト内を下流へと流れ、オリフィス板に到達する。

このオリフィス板に設けられたオリフィスはダクト直径よりも小さいため、流体がオリフィスを通過する際に流体の流速は急激に高められる。その結果、流体は激しい乱流状態となり、2種の流体は完全混合されることになる。

また、第6図に示したような内燃機関の排ガス脱硝装置においてダクト内で排ガスと還元剤との混合を行う場合には、内燃機関の排ガスには脈動が生ずるため、オリフィスによる乱流と排ガスの脈動とにより相乗的に混合が促進される。

#### 【実施例】

以下に図面に示す実施例を参照してこの発明を説明する。

第1図～第3図はこの発明の流体混合装置の1つの実施例を示すものであり、ダクト2内に挿入された注入ノズル20に設けられた注入口

21とオリフィス板22とから構成されている。すなわち、第1の流体（例えば排ガス）が矢印A方向に流れているダクト2内に、第2の流体（例えば還元剤）の注入口21を6個配列した注入ノズル（注入管）20を挿入し、この注入ノズル20の下流側のダクト・フランジ31に、ダクト2直径より小さいオリフィス23を備えたオリフィス板22を挟み込んで固定してある。

図示の例では、注入口形成部とオリフィス板固定部とを具備したダクト部分2aからなる流体混合装置が、フランジ32、33を介してダクト本体部分2に着脱自在とされている。

注入口21とオリフィス板22との距離およびオリフィス23内径は、この発明の流体混合装置を実際に適用するダクト2の寸法、流体の種類や流量等によって変動するため、簡単な実験により完全混合に適した最適値を決定すればよい。

オリフィス23内径が小さくなればダクト2内を流れる流体のオリフィス23通過時の圧損

が大きくなり、流体混合効果も大となる。しかしながら、内燃機関の排ガスに還元剤を注入、混合するような場合には、オリフィス23での圧損が過大になると、内燃機関の排ガス出口さらには内燃機関自体に負荷がかかって好ましくない。従ってオリフィス23での圧損の上限値は、各内燃機関の排ガス出口圧力の限度によって決められる。一般的には、オリフィス23での流体の圧損が約30mmHgまたはそれ以上となるようなオリフィス内径とすることにより、効果的な混合が達成できることが判明している。

なお、排ガス脱硝装置において還元剤としてアンモニアガスのごとき気体還元剤を排ガス中に混合する場合には、この発明の流体混合装置を用いるのに加えて、第6図に示した予混合用の送風機16を設置してもよく、種々の混合促進手段を併設することができる。

以下に実験例を挙げてこの発明の流体混合装置の効果を具体的に説明する。

#### 実験例 1

第1図に示した流体混合装置を用いて、ダクト2内を流れる空気の中に炭酸ガスを注入、混合し、流体混合試験を行った。装置寸法、実験条件などは次の通りである。

ダクト内径： 450 mm

オリフィス内径：

オリフィス板（Ⅰ） 400 mm

オリフィス板（Ⅱ） 300 mm

炭酸ガス注入口：直径 6 mm × 6個

注入口とオリフィス板との間隔： 350 mm

空気流量： 89 N<sup>3</sup>/min

炭酸ガス添加量： 約1000 ppm

混合効果の判定は、オリフィス板22設置箇所より下流側に1～5m隔てた箇所ではダクト2内空気流中の炭酸ガス濃度を測定し、炭酸ガス濃度測定値が略一定を示した箇所では完全混合が達成されたものとした。結果を第4図A～Cに示す。図中、横軸はダクト内空気流中の炭酸ガス濃度を測定した箇所を示し、オリフィス板設置箇所からの距離（混合距離）で表わしている。

炭酸はその測定箇所における空気流中の炭酸ガス濃度を示す。

第4図Aはオリフィス板なしの場合であり、オリフィス通過後4mの箇所で完全混合が達成されているが、3mの箇所では炭酸ガス濃度の測定値にかなりの振れが認められ、均一な混合が達成されていないことを示している。

第4図Bはオリフィス板(I)を用いた結果であり、オリフィスでの圧損は5mmAqを示した。オリフィス通過後3mの箇所では炭酸ガス濃度測定値の振れは、第4図Aに比べてかなり小さくなり、オリフィス板の設置により混合効果が向上していることがわかる。

第4図Cはオリフィス板(II)を用いた結果であり、オリフィスでの圧損は30mmAqを示した。オリフィス通過後2mの箇所で完全混合が成されていることがわかる。なお、オリフィス板のオリフィス内径を300mmより小さくしても、完全混合の距離は変化しなかった。従ってこの実験では、オリフィス内径300mm、圧損30mm

Aqで十分な完全混合が達成できることが判明した。

#### 実験例 2

500KW ディーゼルエンジン(新潟鐵工所製、6L19CX型)に第6図の排ガス脱硝装置を取り付け、上記実験例1で用いたオリフィス板(II)を具備した流体混合装置を設置した場合と設置しない場合の還元剤と排ガスとの混合状態を、脱硝率を測定することによって調べた。

排ガス性状などは下表の通りである。

ディーゼル燃料	A重油
排ガス量	3,500 Nm <sup>3</sup> /H
排ガス温度	350℃
NO <sub>x</sub> 濃度	1,000 ppm
還元剤	アンモニアガス
ダクト直径	350mm
脱硝触媒量	1 m <sup>3</sup>
脱硝反応器SV値	3,500 1/H

(排ガス空塔速度)

実験は、目標脱硝率を50%と80%に変え

てそれぞれ行った。結果を第5図に示す。

第5図からわかるように、目標脱硝率50%、80%のいずれも、オリフィス板を設置していない場合には脱硝率が低く目標値に達していないのに対し、オリフィス板を設置した場合には目標脱硝率を達成し、還元剤と排ガスとは効果的に混合されていることがわかる。

#### 【発明の効果】

以上説明したようにこの発明の流体混合装置は、注入口の下流側のダクト内にダクト直径より小さいオリフィスを有するオリフィス板を配設するという極めて簡単な構成によって、ダクト内を流れる流体と注入された流体との完全な混合を効率よく達成することができる。

従って、内燃機関の排ガス中へ還元剤を注入するに際してこの発明の流体混合装置を用いる場合には、還元剤の注入後に下流側の比較的短い距離内で還元剤と排ガスとの完全混合が達成できることになり、その結果、還元剤注入口と脱硝反応器との間の距離を短くでき、脱硝装置

全体のコンパクト化が図れることになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の流体混合装置の実施例を示す説明図、第2図は第1図のII-II線に沿う断面図、第3図は第1図のIII-III線に沿う断面図、第4図Aはこの発明の流体混合装置を設置せずに空気流中に炭酸ガスを注入した場合の混合効果を示すグラフ、第4図Bはこの発明の流体混合装置(オリフィス内径400mm)を設置した場合の混合効果を示すグラフ、第4図Cはこの発明の流体混合装置(オリフィス内径300mm)を設置した場合の混合効果を示すグラフ、第5図は内燃機関の排ガス脱硝装置にこの発明の流体混合装置を設置した場合と設置しない場合の脱硝率の変化を示すグラフ、第6図は従来の排ガス脱硝装置の代表例を示す説明図である。

2…ダクト、

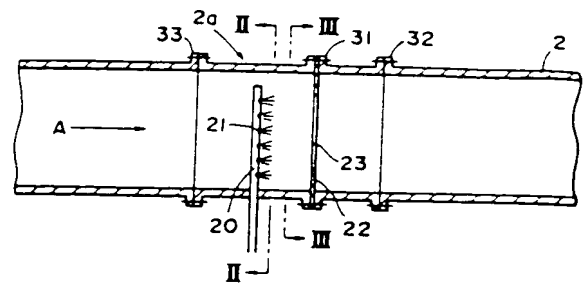
21…注入口、

22…オリフィス板、

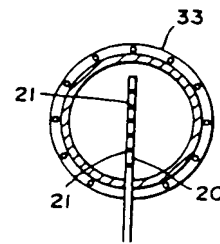
特許出願人 株式会社 新潟鉄工所

代理人 尾股行雄

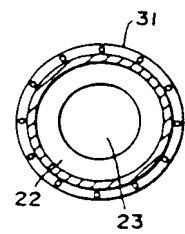
第1図



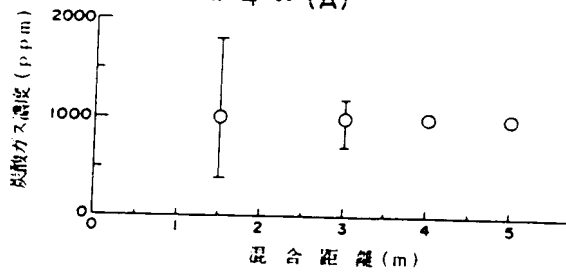
第2図



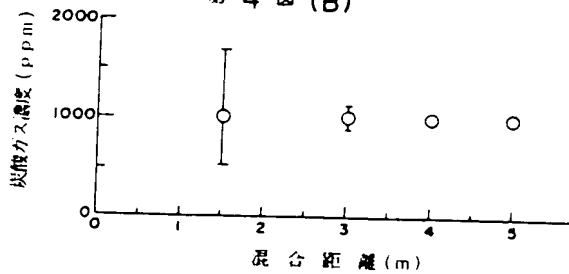
第3図



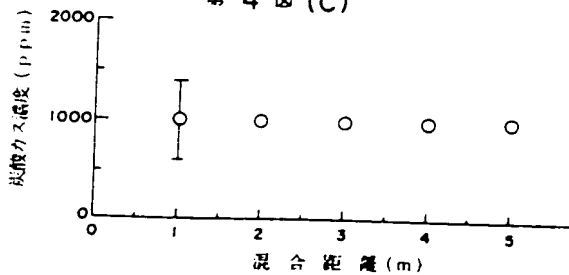
第4図(A)



第4図(B)



第4図(C)



第5図

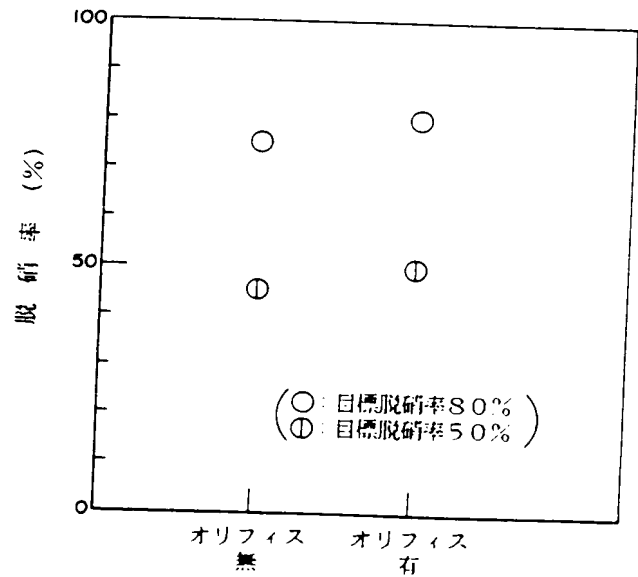




図 6

